

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-344555

(43) 公開日 平成6年(1994)12月20日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	2/045			
	2/055			
	2/16			
			B 4 1 J 3/ 04	1 0 3 A
				1 0 3 H
			審査請求	未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-140743

(22) 出願日 平成5年(1993)6月11日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 太田 善久

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

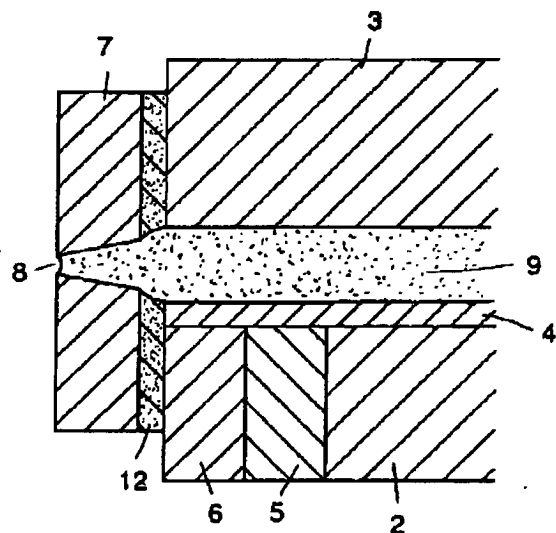
(74) 代理人 弁理士 高野 明近 (外1名)

(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッド

(57) 【要約】

【目的】 インクジェットヘッドの各構成部材の接合に用いる接着剤の耐インク性を向上し、接合信頼性を向上させる。

【構成】 インクを吐出するための1もしくは複数のノズル8を有するノズルプレートと、各ノズル8に対応するインク液室9を有する流路板3と、各インク液室9に対応するインク吐出のためのエネルギー発生手段である圧電素子2と、保護プレート5、補強板6とを有する。インクジェットヘッドの構成部品の接合、例えば、ノズルプレート7と流路板3及び補強板6との接合に低分子量のエポキシ樹脂系接着剤12を使用する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクを吐出するための1もしくは複数のノズルと、各ノズルに対応するインク液室と、各インク液室に対応するインク吐出のためのエネルギー発生手段を有するインクジェットヘッドにおいて、インクジェットヘッドの構成部品の接合に低分子量のエポキシ樹脂系接着剤を使用していることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項2】 インクを吐出するための1もしくは複数のノズルと、各ノズルに対応するインク液室と、各インク液室に対応するインク吐出のためのエネルギー発生手段を有するインクジェットヘッドにおいて、インクジェットヘッドの構成部品の接合に低分子量のビスフェノールA型エポキシ樹脂を主成分とする接着剤を使用していることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項3】 インクを吐出するための1もしくは複数のノズルと、各ノズルに対応するインク液室と、各インク液室に対応するインク吐出のためのエネルギー発生手段を有するインクジェットヘッドにおいて、インクジェットヘッドの構成部品の接合にビスフェノールF型エポキシ樹脂を主成分とする接着剤を使用していることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項4】 インクを吐出するための1もしくは複数のノズルと、各ノズルに対応するインク液室と、各インク液室に対応するインク吐出のためのエネルギー発生手段を有するインクジェットヘッドにおいて、インクジェットヘッドの構成部品の接合にノボラック型ビスフェノールFを主成分とするエポキシ樹脂系接着剤を使用していることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項5】 インクを吐出するための1もしくは複数のノズルと、各ノズルに対応するインク液室と、各インク液室に対応するインク吐出のためのエネルギー発生手段を有するインクジェットヘッドにおいて、インクジェットヘッドの構成部品の接合にビスフェノールAFを主成分とするエポキシ樹脂系接着剤を使用していることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項6】 インクを吐出するための1もしくは複数のノズルと、各ノズルに対応するインク液室と、各インク液室に対応するインク吐出のためのエネルギー発生手段を有するインクジェットヘッドにおいて、インクジェットヘッドの構成部品の接合にビフェニル型を主成分とするエポキシ樹脂系接着剤を使用していることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項7】 インクを吐出するための1もしくは複数のノズルと、各ノズルに対応するインク液室と、各インク液室に対応するインク吐出のためのエネルギー発生手段を有するインクジェットヘッドにおいて、インクジェットヘッドの構成部品の接合にエポキシ樹脂系接着剤を使用し、該エポキシ樹脂は末端基不純物を低減させた高純度樹脂であることを特徴とするインクジェットヘッ

2

ド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、インクジェットヘッド記録装置におけるインクジェットヘッドに関し、より詳細には、インクジェットヘッドのインク吐出性能を安定化し、さらには、長期信頼性を向上させたインクジェットヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 図7は、本発明が適用されるインクジェットヘッドの一例を説明するための一部を欠切して示す部分的要部構成図、図8は、図7に示したインクジェットヘッドの流路長手方向に垂直な断面の一部を拡大して示す概略断面図で、図中、1は基板、2は圧電素子(PZT)、3は流路板、4はパッシベーションフィルム、5は保護プレート、6は補強板、7はノズルプレート、8はノズル、9はインク液室、10は共通液室、11はフレキシブルプリント回路(FPC)で、図8に示すように、圧電素子2の駆動部2aに対向してインク液室9が形成されており、周知のように、印字信号に応じて圧電素子2aを駆動してインク液室9内の体積を急激に減少させ、インク液室9に対応して設けられたノズル8よりインクを噴射して、図示しない記録媒体上に所望の印字を行うものである。

【0003】 上述のごときインクジェット記録装置においては、圧電素子(PZT)2上にインク液室9を形成するために、図8に示すように、PZT2上にパッシベーションフィルム4を接着剤12にて接合し、更に、このパッシベーションフィルム4の上に流路板3を接着剤12により接合している。更には、図示しないが、ノズルプレート7も、接着剤により流路板3及び補強板6に接着剤により接合される等、インクジェットヘッドを構成する各部材が接着剤により接合され、ヘッドが一体的に形成されている。

【0004】 而して、圧電素子2とパッシベーションフィルム4の接合は、パッシベーションフィルム4上に数μmの接着剤層12をあらかじめコーティングし、熱プレスにより接着剤を硬化させることによりなされるが、圧電素子2の上面への接着剤の均一塗布によっても同品質の接合を得ることができる。また、パッシベーションフィルム4と流路板3の接合は、流路板3の隔壁部にスクリーン印刷法もしくはロールコート法により接着剤を塗布し、位置合わせをした後に硬化させることによりなされる。なお、流路板3としては樹脂、ガラス、シリコン等が使われる。

【0005】 図9は、本発明が適用されるインクジェットヘッドの他の例を説明するための要部概略構成図で、この例は、インク液室9内のインクに圧力を発生させるための手段として抵抗発熱体13を用いたものである。このインクジェットヘッドにおいては、各インク液室9

内に発熱抵抗体13が設けられており、この発熱抵抗体13を記録信号に応じて加熱することにより、該発熱抵抗体13の近傍のインクを急激に膨張させてインク液室9内に圧力波を発生させ、これにより、ノズルよりインクを噴射させて、図示しない記録媒体に印字を行うものである。而して、この種のインクジェットヘッドにおいても、基板に流路板を接着剤にて接着している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように、インクジェットヘッドにおいては、各構成部品の接合に接着剤を用いているが、この接合部がインク液室部やノズルプレート部などにおいて常にインクに浸されており、接着剤の吸水による経時的劣化が進み、信頼性、耐久性に大きな影響を与える。接合信頼性、耐久性を向上させるためには接着剤の吸水性を低減する必要がある。

【0007】 上述のように、インクに接している接着剤もしくはインク液室と隣接した接着剤は、インク成分の吸収により経時的に材料破壊強度が低下してくる。そのため、接着剤層に残留した応力により亀裂破壊が起こり、接合品質低下の原因となる。そこで、接着剤の耐インク性を向上させる必要があるが、インク成分の70～95%以上が水であるため、耐インク性向上はすなわち耐水対策と直結している。

【0008】 上述のごときインクジェットの各構成部材の接合に樹脂が使用されるが、エポキシ系樹脂はアクリル系樹脂やシアノアクリレート系樹脂と比較して耐水性がよいが、インクジェットヘッドの使用環境下においてはその耐水性は必ずしも十分ではない。実際に標準ビスフェノールAを60℃温水中に約60時間浸漬すると、表1に示すように、10%以上の吸水が進み、材料物性も大幅に低下する。

【0009】

【表1】

ビスフェノールA型エポキシ樹脂の
インク浸漬前後の物性変化

項 目	浸漬前	浸漬後
吸水率(%)	—	19.6
ヤング率(kgf・mm ⁻²)	178.6	52.2
Tg(℃)	70	20~30
破壊電度(kgf・cm ⁻²)	294.4	84.7

接 着 剤：3M製 DP-460

硬 化 条 件：70℃ 2h

浸 漬 液：アルコール10%含水溶液

サンプル形状：短冊状(10×73×0.25mm)

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記課題を解決するために、インクを吐出するための1もしくは複数のノズルと、各ノズルに対応するインク液室と、各インク液室に対応するインク吐出のためのエネルギー発生手

段を有するインクジェットヘッドにおいて、(1)インクジェットヘッドの構成部品の接合に低分子量のエポキシ樹脂系接着剤を使用していること、或いは、(2)インクジェットヘッドの構成部品の接合に低分子量のビスフェノールA型エポキシ樹脂を主成分とする接着剤を使用していること、或いは、(3)インクジェットヘッドの構成部品の接合にビスフェノールF型エポキシ樹脂を主成分とする接着剤を使用していること、或いは、

(4)インクジェットヘッドの構成部品の接合にノボラック型ビスフェノールFを主成分とするエポキシ樹脂系接着剤を使用していること、或いは、(5)インクジェットヘッドの構成部品の接合にビスフェノールAFを主成分とするエポキシ樹脂系接着剤を使用していること、或いは、(6)インクジェットヘッドの構成部品の接合にビフェニル型を主成分とするエポキシ樹脂系接着剤を使用していること、或いは、(7)インクジェットヘッドの構成部品の接合にエポキシ樹脂系接着剤を使用し、該エポキシ樹脂は末端基不純物を低減させた高純度樹脂であることを特徴としたものである。

【0011】

【作用】 インクジェットヘッドの各構成部材の接合、特に、インク液室やノズルプレート部などインクに浸されている部分の接合に用いる接着剤の耐インク性を向上させ、接着剤の吸水性を低減して吸水による経時的劣化を防止し接合信頼性を向上させる。

【0012】

【実施例】 図1は、本発明が適用されたインクジェットヘッドの要部(ノズルプレート接合部)拡大構成図で、図中、図7乃至図9に示した従来技術と同様の作用をする部分には、図7乃至図9の場合と同一の参照番号が付してある。而して、本発明においても、インクジェットヘッドの構成部品間の接合、例えば、図1に示すように、ノズルプレート7と流路板3及び補強板6との接合に、従来技術と同様、接着剤12を用いているが、本発明においては、この接着剤12としてエポキシ系接着剤を用いて接着剤内部の耐インク性を向上させ、接合信頼性を向上させるようにしている。

【0013】 接着剤の耐水性を向上させるための指南としては大きく以下の3点が考えられる。

1. 樹脂中の-OH基、-NH₂基等親水基の減少(疎水基の導入)
2. 樹脂の自由体積の低下-架橋密度の向上
3. 末端基不純物の削減-特に塩素残基の減少

【0014】 図2にビスフェノールAの化学構造式を、表2に分子量の異なるビスフェノールAを主剤とした樹脂の70℃温水中に約65時間浸漬時の吸水率を示すが、表2から明らかなように、分子量が大きいものほど吸水率は大きくなっている。これは、繰返し単位nが増えるにしたがって分子量が大きくなり、-OH基の数も増加するためである。吸水率を抑えるためには、n=0

～1程度の低重合度低分子量の主剤を使う必要はある。 *ミカル) などがある。
商品としては、例えば、エピコート825、エピコート 【0015】
827 (油化シェルエポキシ)、DER330 (ダウケ* 【表2】

エポキシ系樹脂の吸水率

主 剤	吸水率
エピコート807 低分子量ビスフェノールF	1.28%
エピコート828 標準分子量ビスフェノールA	1.80%
DER337 高分子量ビスフェノールA	3.83%
DER431 ノボラック型	1.56%

硬化剤：エポメートL×1N (油化シェルエポキシ)

硬化条件：80℃ 3h

浸漬液：アルコール10%含水溶液

浸漬条件：70℃ 65h

【0016】図3にビスフェノールF型のエポキシ樹脂の構造式を示すが、このビスフェノールF型のエポキシ樹脂は、骨格にメチル基が存在しないため骨格自体のフレキシビリティが大きく、粘度の低い架橋密度の高い硬化物を得ることが出来る。硬化物の吸水率は表2に示したように非常に小さい。ビスフェノールFの繰返し単位 $n=1$ をノボラック型にした3官能型のエポキシ樹脂は架橋密度をさらに向上させる効果がある。架橋密度の向上と-OH基の減少は相反する因子であるため配合比を最適化することにより耐水性のよいものを得ることができる。ビスフェノールF型樹脂としてエピコート806 (油化シェルエポキシ)、ノボラック型ビスフェノールF型樹脂としてエピコート807 (油化シェルエポキシ)、DEN431 (ダウケミカル) などがある。

【0017】図4にビスフェノールAFの構造式を示すが、このビスフェノールAF樹脂は、骨格に-CF₃基を導入しているため、疎水性を向上させている。これは、耐濡れ性を向上させ、屈折率が低下される効果もある。

【0018】図5にビフェニル型のエポキシ樹脂の構造式を示すが、このビフェニル型エポキシ樹脂は、芳香族環にメチル基を導入させているため、耐水性を向上させることが出来る。商品としては、例えば、エピコートYX4000 (油化シェルエポキシ) などがある。

【0019】図6は、エポキシ樹脂の反応形態と塩素含有末端基の説明図で、エピクロロヒドリンを使用して製造されるエポキシ樹脂には、図6に示すような反応経路により塩素含有不純物が残存してくる。この塩素含有末端基を製造プロセスにおいて低減したエポキシ樹脂は、耐水性、耐加水分解性に優れている。商品としては、例えば、YL980、YL983U (共に油化シェルエポキシ製) などである。

【0020】上述したエポキシ樹脂の硬化剤としては特に硬化剤として芳香族ポリアミン、脂肪族ポリアミンや複素環式ポリアミンを用いたものはさらに耐インク性を向上させている。

【0021】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によると、以下のような効果がある。

(1) 請求項1に対応する効果：インクジェットヘッドの構成部品接合用接着剤に、低分子量のエポキシ樹脂を使用することにより、耐インク性のよい接合信頼性の向上したインクジェットヘッドを提供することができる。

(2) 請求項2に対応する効果：インクジェットヘッドの構成部品接合用接着剤に、低分子量のビスフェノールA型エポキシ樹脂を主成分として使用することにより、耐インク性のよい接合信頼性の向上したインクジェットヘッドを提供することができる。

(3) 請求項3に対応する効果：インクジェットヘッドの構成部品接合用接着剤に、ビスフェノールF型エポキシ樹脂を主成分として使用することにより、耐インク性のよい接合信頼性の向上したインクジェットヘッドを提供することができる。

(4) 請求項4に対応する効果：インクジェットヘッドの構成部品接合用接着剤に、ノボラック型ビスフェノールF型を主成分とするエポキシ樹脂を使用することにより、耐インク性のよい接合信頼性の向上したインクジェットヘッドを提供することができる。

(5) 請求項5に対応する効果：インクジェットヘッドの構成部品接合用接着剤に、ビスフェノールAF型エポキシ樹脂を主成分として使用することにより、耐インク性のよい接合信頼性の向上したインクジェットヘッドを提供することができる。

(6) 請求項6に対応する効果：インクジェットヘッドの構成部品接合用接着剤に、ビフェニル型エポキシ樹脂を主成分として使用することにより、耐インク性のよい接合信頼性の向上したインクジェットヘッドを提供することができる。

(7) 請求項7に対応する効果：インクジェットヘッドの構成部品接合用接着剤に、末端基不純物を低減した高純度エポキシ樹脂を使用することにより、耐インク性のよい接合信頼性の向上したインクジェットヘッドを提供することができる。

50 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による接着剤が使用されたインクジェットヘッドの一例を説明するための要部断面図である。

【図2】 本発明によるビスフェノールA型エポキシ樹脂の構造を示す図である。

【図3】 本発明によるビスフェノールF及びノボラック型ビスフェノールF樹脂の構造を示す図である。

【図4】 本発明によるビスフェノールAF型エポキシ樹脂の構造を示す図である。

【図5】 本発明によるビスフェニル型エポキシ樹脂の構造を示す図である。

【図6】 エポキシ樹脂の反応形態と塩素含有末端基の

説明図である。

【図7】 本発明が適用されるインクジェットの一例を説明するための一部欠裁斜視図である。

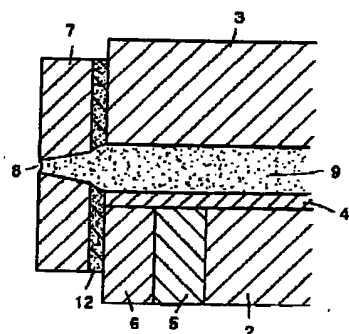
【図8】 図7のVIII-VIII線断面の一部拡大略図である。

【図9】 本発明が適用されるインクジェットヘッドの他の例を説明するための図である。

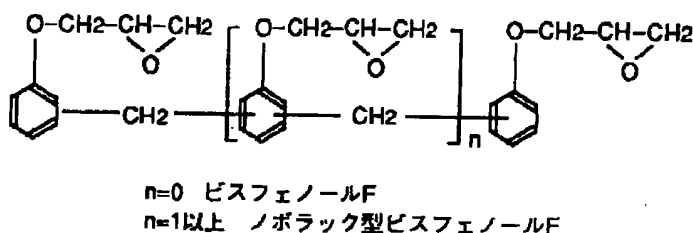
【符号の説明】

2…圧電素子、3…流路板、4…パッシベーションフィルム、5…保護プレート、6…補強板、7…ノズルプレート、8…ノズル、9…インク流路、12…接着剤。

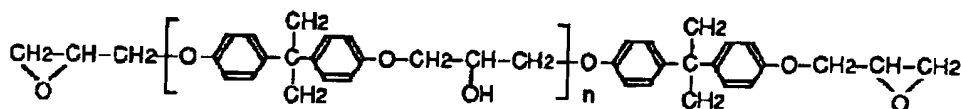
【図1】



【図3】

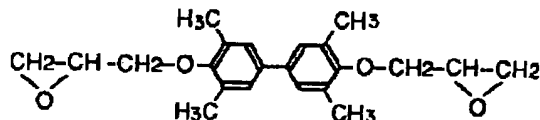
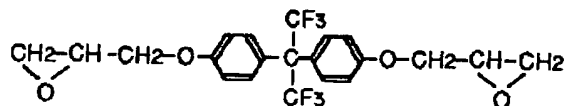


【図2】



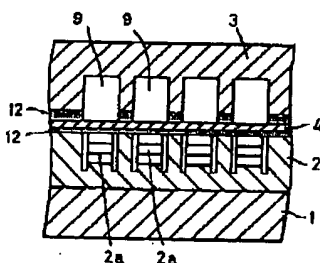
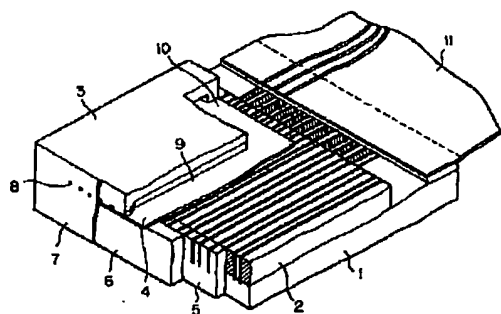
【図4】

【図5】

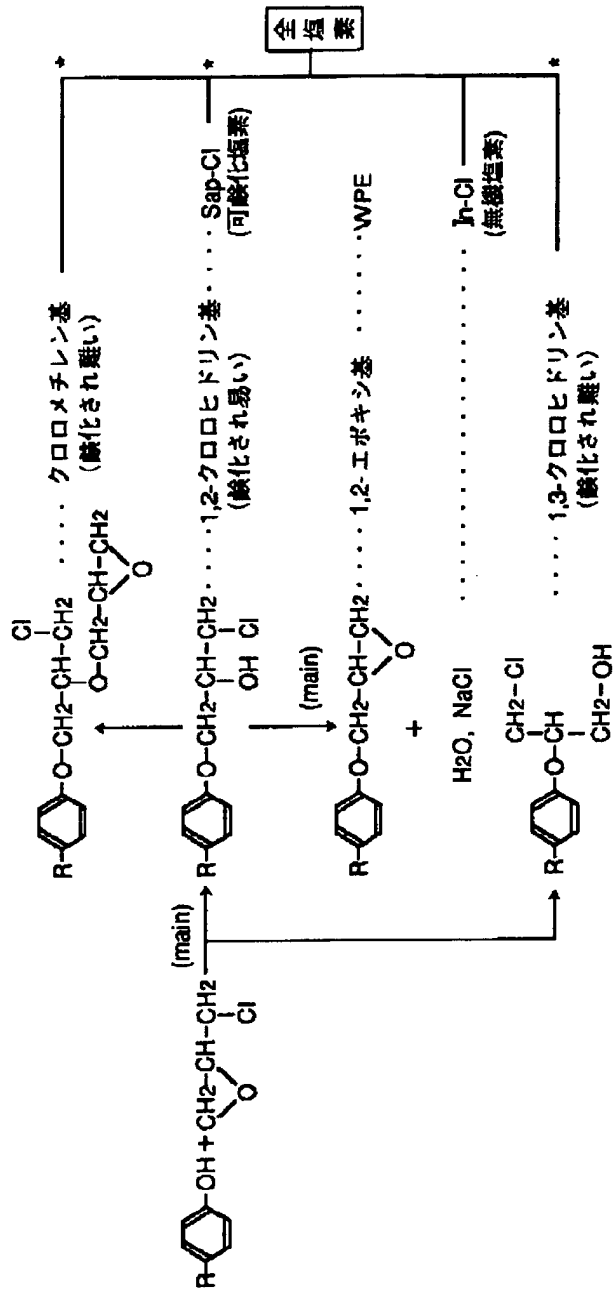


【図7】

【図8】



【図6】



●印:加水分解性塩素

(7)

特開平6-344555

【図9】

